

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

A5

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-242885
(43)Date of publication of application : 11.09.1998

(51)Int.Cl. H04B 1/40

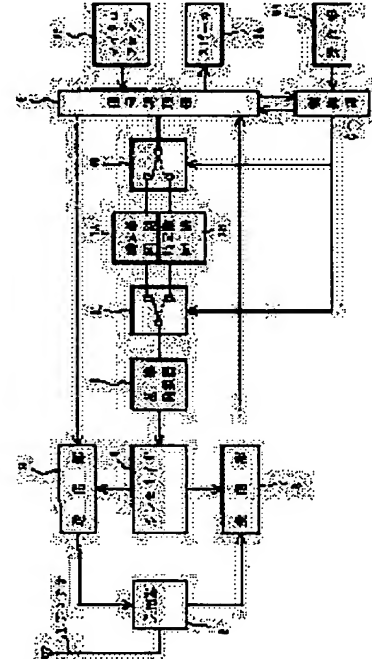
(21)Application number : 09-040258 (71)Applicant : TOSHIBA CORP
(22)Date of filing : 25.02.1997 (72)Inventor : TOKUNAGA JUNICHI

(54) REFERENCE FREQUENCY CONTROL SYSTEM, REFERENCE FREQUENCY CONTROL CIRCUIT AND MOBILE RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow the radio communication equipment that conducts automatic frequency control and intermittent reception to be immune to the effect of external disturbance in the case of making communication and to easily lock a reception frequency in the case of an intermittent reception state.

SOLUTION: A radio communication signal received by a reception section 3 is synthesized with a reception local oscillation signal from a synthesizer 4 and converted into an intermediate frequency signal, which is fed to a signal processing section 5. The signal processing section 5 processes the signal and provides the signal to a speaker 24 and detects a frequency error of a reference oscillator 8 from the intermediate frequency signal and gives the result to a changeover circuit 20. When the radio communication equipment is in the communication state, a time constant circuit 7A with a large time constant is selected and when the communication equipment is in an intermittent reception state, a time constant circuit 7B with a small time constant is selected. The frequency of the reference frequency signal of the reference oscillator 8 is corrected based on a frequency error signal given via either of the time constant circuits 7A, 7B.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信信号の周波数に基づいて基準周波数信号の周波数の誤差を検出し、この誤差に応じて前記基準周波数信号の周波数を制御する基準周波数制御方式において、

受信信号の待ち受け動作時には第1の時定数を用い、通信動作時には前記第1の時定数よりも大きい第2の時定数を用いて基準周波数信号の周波数を制御することを特徴とする基準周波数制御方式。

【請求項2】 受信信号の周波数に基づいて基準周波数信号の周波数の誤差を検出し、この誤差に応じて前記基準周波数信号の周波数を制御する基準周波数制御回路において、

受信信号の待ち受け動作時には第1の時定数を用い、通信動作時には前記第1の時定数よりも大きい第2の時定数を用いて基準周波数信号の周波数を制御する制御手段を具備することを特徴とする基準周波数制御回路。

【請求項3】 制御手段は、第1の時定数を有する第1のローパスフィルタと第2の時定数を有する第2のローパスフィルタを備え、受信信号の待ち受け時には前記第1のローパスフィルタを選択し、通信動作時には前記第2のローパスフィルタを選択して、基準周波数信号の周波数を制御することを特徴とする請求項2に記載の基準周波数制御回路。

【請求項4】 基準周波数信号を発生する基準周波数信号発生手段と、

無線回線を介して受信した受信信号と前記基準周波数信号発生手段が発生する基準周波数信号に基づく信号とから中間周波数信号を作成する受信手段と、

この受信手段が作成した中間周波数信号に基づいて前記基準周波数信号発生手段が発生する基準周波数信号の周波数の誤差を検出する検出手段と、

この検出手段が検出した誤差に基づき、受信信号の待ち受け動作時には第1の時定数を用い、通信動作時には前記第1の時定数よりも大きい第2の時定数を用いて前記基準周波数信号の周波数を制御する制御手段とを具備することを特徴とする移動無線通信装置。

【請求項5】 制御手段は、第1の時定数を有する第1のローパスフィルタと第2の時定数を有する第2のローパスフィルタを備え、受信信号の待ち受け時には前記第1のローパスフィルタを選択し、通信動作時には前記第2のローパスフィルタを選択して、基準周波数信号の周波数を制御することを特徴とする請求項4に記載の移動無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基準周波数信号から作成した信号を参照して受信信号の処理を行う無線通信方式に採用され、前記基準周波数信号の周波数誤差を補正する基準周波数制御方式に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、PDC（国内向デジタル携帯電話）等のデジタル無線通信機では、基準信号発振器の周波数偏差による受信特性の劣化が著しいため、AFC（自動周波数制御）を採用している。

【0003】図5に従来の一般的な無線通信機の構成を示す。この無線通信機において、アンテナ1で受信した信号は、共用器2で分波されて受信部3に至り、ここでシンセサイザ4から与えられるある周波数の信号と合成され、この合成信号は信号処理部5に至る。制御部6は、操作部25の指示に応じて信号処理部5を制御する。信号処理部5は、上記合成信号を処理してスピーカ24に与えると共に、その合成信号から基準周波数信号の周波数誤差を検出し、その誤差に応じた補正信号を時定数回路7に出力する。時定数回路7では、その補正信号を帯域制限して基準発振器8に伝達する。基準発振器8は、基準周波数信号を発生するものであり、その周波数は時定数回路7から与えられる補正信号に応じて変化する。シンセサイザ4は、基準発振器8から与えられる信号に基づいて周波数が異なる複数の信号を発生する。

【0004】一方、信号処理部5は制御部6に制御され、マイクロフォン23から与えられる信号を処理して、送信部9に出力する。この信号は送信部9で、シンセサイザ4からの信号により変調され、共用器2、アンテナ1を介して基地局に送出される。

【0005】図6は、このような無線通信機におけるAFC回路の詳細を示した図である。図示しない基地局から無線通信チャネルを介して送られた無線通信信号は、アンテナ1、共用器2を介して受信部3に入力される。ここで、シンセサイザ4から入力される受信局発振信号と合成されて、中間周波信号に変換される。

【0006】この中間周波信号は、A/D変換器11でサンプリングされたのち位相検出回路12に入力され、この位相検出回路12で受信信号の位相が検出される。ここで検出された位相は、遅延検波回路13に入力される。

【0007】遅延検波回路13は、位相検出回路12によって検出された位相に基づいて1シンボル間の位相差を検出し、求めた位相差を判定回路14及び周波数誤差検出回路15に入力する。判定回路14は、検出された上記位相差のクロック同期を確立し、受信データの判定を行う。

【0008】一方、周波数誤差検出回路15は、上記位相差から周波数誤差を検出する。そして、この検出結果は、ローパスフィルタ16にて帯域制限されたのちD/A変換回路17によりアナログ信号に変換され、基準発振回路18に入力される。

【0009】基準発振回路18は、D/A変換回路17から与えられる信号によって補正される周波数の基準周波数信号を発生し、シンセサイザ4に出力する。シンセ

サイザ4は、この基準周波数信号に基づいて受信局部発振信号を生成し、受信部3に入力する。

【0010】上記のA/D変換器11、位相検出回路12、遅延検波回路13、判定回路14及び周波数誤差検出回路15は、図5に示した信号処理部5に含まれているものであり、ローパスフィルタ16が、図5に示した時定数回路7であり、D/A変換回路17および基準発振回路18から成る回路が図5に示した基準発振器8である。

【0011】このように従来の無線通信機のAFC回路では、位相検出回路12によって検出された位相に基づいて遅延検波回路13が位相差を検出し、この検出結果を評価基準として周波数誤差検出回路15が周波数誤差を検出し、これに基づいて基準発振器8の基準周波数信号の周波数を補正する。ここで、ローパスフィルタ16すなわち時定数回路7が平滑回路の役割をしており、周波数誤差検出回路15からの周波数誤差の変化を緩やかに伝えるようにしている。従って、時定数回路7は、AFCの応答の速さ、すなわち時定数を決定する回路である。

【0012】この無線通信機が携帯形である場合、電源電力を節約するため、通話をしていない待ち受け状態のときは間欠的に受信動作をさせる、いわゆる間欠受信を行うのが一般的である。従来は、このように間欠受信を行う無線通信機において、AFCの応答の速さを、間欠受信時と通話時のいずれであっても一定としていた。

【0013】この方式によると、AFCの応答の速さを高速に設定した場合、間欠受信時には短時間で応答するので都合が良いのであるが、通話時には電波の干渉による外乱の影響で誤った周波数情報を検出したとき、瞬時的に受信周波数が変動するという不具合が発生する。また、AFCの応答の速さを低速に設定した場合、通話時には受信周波数が変動しないので都合が良いのであるが、間欠受信時には受信周波数が引き込めないという状態が生じる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、AFCの機能を有し、待ち受け時には間欠受信を行う無線通信機において、従来はその間欠受信時、通話時のいずれにであってもAFCの応答の速さが一定であった。このため、その応答の速さが高速に設定されていれば、通話時に外乱の影響を受けやすく、受信周波数が変動し、その応答の速さが低速に設定されていれば、間欠受信時には受信周波数が引き込めないという不具合が生じていた。

【0015】本発明はこのような従来の欠点に鑑みなされたもので、その目的は、通信時には外乱の影響を受け難く、かつ間欠受信時にはその受信動作に不具合が生じることのないAFC方式を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の基準周波数制御

方式は、受信信号の周波数に基づいて基準周波数信号の周波数の誤差を検出し、この誤差に応じて行う前記基準周波数信号の周波数の制御を、受信信号の待ち受け動作時には第1の時定数を用いて行ない、通信動作時には第1の時定数よりも大きい第2の時定数を用いて行なうようにした。

【0017】このため、待ち受け動作時には周波数制御の応答が速いので、受信周波数の引き込みが良くなり、また通信時には周波数制御の応答が遅いので、外乱の影響を受け難くなる。

【0018】また本発明の基準周波数制御回路は、受信信号の周波数に基づいて基準周波数信号の周波数の誤差を検出し、この誤差に応じて前記基準周波数信号の周波数の制御を行う回路において、受信信号の待ち受け動作時には第1の時定数を用い、通信動作時には第1の時定数よりも大きい第2の時定数を用いて基準周波数信号の周波数を制御する制御手段を備えたものである。この制御手段により、待ち受け時には基準周波数制御の応答が速くなり、受信周波数の引き込みが良くなる。また通信時には基準周波数制御の応答が遅くなり、外乱の影響を受け難くなる。

【0019】また本発明の基準周波数制御回路は、その制御手段が、第1の時定数を有する第1のローパスフィルタと第2の時定数を有する第2のローパスフィルタを備え、受信信号の待ち受け時には前記第1のローパスフィルタを選択し、通信動作時には前記第2のローパスフィルタを選択して、基準周波数信号の周波数を制御する手段である。このような構成によれば、待ち受け時には時定数が小さい第1のローパスフィルタを選択して基準周波数制御の応答を速くし、受信周波数の引き込みを良くすることができる。また通信時には時定数が大きい第2のローパスフィルタを選択して基準周波数制御の応答を遅くし、外乱の影響を受け難くすることができる。

【0020】また本発明の移動無線通信装置は、基準周波数信号を発生する基準周波数信号発生手段と、無線回線を介して受信した受信信号と前記基準周波数信号発生手段が発生する基準周波数信号に基づく信号とから中間周波数信号を作成する受信手段と、この受信手段が作成した中間周波数信号に基づいて前記基準周波数信号発生手段が発生する基準周波数信号の周波数の誤差を検出する検出手段と、この検出手段が検出した誤差に基づき、受信信号の待ち受け動作時には第1の時定数を用い、通信動作時には前記第1の時定数よりも大きい第2の時定数を用いて前記基準周波数信号の周波数を制御する制御手段とを具備する。この構成によれば、待ち受け時には基準周波数制御の応答が速くなり、受信周波数の引き込みが良くなる。また通信時には基準周波数制御の応答が遅くなり、外乱の影響を受け難くなる。

【0021】また本発明の移動無線通信装置では、その制御手段が第1の時定数を有する第1のローパスフィル

10

20

30

40

50

タと第2の時定数を有する第2のローパスフィルタを備え、受信信号の待ち受け時には前記第1のローパスフィルタを選択し、通信動作時には前記第2のローパスフィルタを選択して、基準周波数信号の周波数を制御するものである。このため、簡単な構成により基準周波数制御の応答速度を変えることができる。

【0022】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第1の実施の形態の構成を示す図である。アンテナ1に至った無線通信信号は共用器2で分波され、受信部3に至るようにされている。受信部3はシンセサイザ4から与えられる受信局部発振信号と受信信号を合成し、その合成信号を信号処理部5に出力するものである。制御部6はマイクロプロセッサから構成され、操作部25の指示に応じて信号処理部5を制御するものである。信号処理部5は、上記合成信号を処理してスピーカ24に与えると共に、その合成信号から基準周波数信号の周波数誤差を検出し、その誤差に応じた補正信号を切り替え回路20に出力するものである。時定数回路7A、7Bは、与えられる補正信号をそれぞれ異なる時定数で帯域制限し、切り替え回路21を介して基準発振器8に伝達する回路である。また制御部6は、操作部25からの指示により、待ち受け時か通話時かを判断し、この判断に応じて切り替え回路20、21内の接続点を切り替えるものである。更に、制御部6は、待ち受け状態のときは、図示せぬ電源部をオンオフして各部の受信処理動作を間欠的に行わせるものである。各時定数回路7A、7Bそれぞれは具体的にはローパスフィルタから成っている。ここで時定数回路7Aの時定数Aは時定数回路7Bの時定数Bよりも大きい。

【0023】基準発振器8は、図6に示した構成と同様の構成であり、基準周波数信号を発生するものであり、その周波数は時定数回路7A、7Bから与えられる補正信号に応じて補正される。シンセサイザ4は、基準発振器8から与えられる信号に基づいて周波数が異なる複数の信号を発生するものである。

【0024】また、信号処理部5は制御部6に制御されて、マイクロフォン23から与えられる信号を処理して、送信部9に出力するものである。この信号は送信部9で、シンセサイザ4からの信号により変調され、共用器2、アンテナ1を介して基地局に送出される。

【0025】本実施の形態において、アンテナ1、共用器2、シンセサイザ4および受信部3が受信手段を構成し、基準発振器8が基準周波数信号発生手段を構成し、信号処理部5が受信信号処理手段を構成し、信号処理部5および制御部6が誤差検出手段を構成し、基準発振器8の周波数補正機能が周波数制御手段に相当する。また、制御部6、切り替え回路20、21及び時定数回路7A、7Bが応答速度変更手段を構成する。

【0026】次にこのように構成された装置の動作を、

図2のフローチャートを参照して、AFCを中心にして説明する。制御部6は、操作部25からの指示に従い、待ち受け（間欠受信）か通話かの判断をおこない（S1）、通話であれば時定数回路7Aを選択し、待ち受けであれば時定数回路7Bを選択するように切り替え回路20、21の接続点を切り替えている。

【0027】図示しない基地局から無線通信チャネルを介して送られた無線通信信号は、アンテナ1、共用器2を介して受信部3に入力され、シンセサイザ4から入力される受信局部発振信号と合成されて、中間周波信号に変換される。受信局部発振信号は基準発振器8から与えられる基準周波数信号から生成されるものである。

【0028】この中間周波信号は、信号処理部5に至る。信号処理部5は図6に示した構成と同様の構成を有しており、この中間周波信号から位相を検出し、この位相から1シンボル間の位相差を検出し、この位相差から周波数誤差を検出する。そしてこの周波数誤差を示す信号は切り替え回路20に至る。

【0029】ここで、本装置が通話状態であれば、切り替え回路20、21内の接続点は時定数回路7Aを選択するように切り替えられており、時定数回路7Aは上記周波数誤差を示す信号を帯域制限し、その結果を基準発振器8に与える（S2）。基準発振器8では与えられた信号をD/A変換し（S3）、そのアナログ信号に基づいて基準周波数信号の周波数を補正し（S4）、その補正した基準周波数信号をシンセサイザ4に送出する。ここで時定数回路7Aの時定数Aは大きいから、基準周波数信号の周波数の制御の応答は遅い。このため、受信信号は外乱の影響を受け難くなる。

【0030】本装置が待ち受け状態であれば、切り替え回路20、21内の接続点は時定数回路7Bを選択するように切り替えられており、時定数回路7Bは上記周波数誤差を示す信号を帯域制限し、その結果を基準発振器8に与える（S5）。基準発振器8では与えられた信号をD/A変換し（S3）、そのアナログ信号に基づいて基準周波数信号の周波数を補正し（S4）、その補正した基準周波数信号をシンセサイザ4に送出する。ここで時定数回路7Bの時定数Bは小さいから、基準周波数信号の周波数の制御の応答は速い。このため、受信周波数の引き込みが良くなる。

【0031】図3は、間欠受信時と、通話時のそれぞれにおけるAFCの時定数レベルを示した図である。

【0032】第2の実施の形態を図4に示す。本実施の形態では信号処理部5は第1の実施の形態と同様に受信信号から基準周波数信号の周波数誤差を検出するのであるが、この周波数誤差は、制御部6内の時定数回路6Aを介して基準発振器8に入力される。制御部6はマイクロプロセッサの構成であり、時定数回路6Aはこのマイクロプロセッサが備えているデジタルフィルタ機能を表したものである。ここでマイクロプロセッサは、通話状態であ

れば大きい時定数Aのローパスフィルタの演算処理をおこない、待ち受け状態であれば小さい時定数Bのローパスフィルタの演算処理を行う。この変更は演算の係数を変えることによって行なわれる。他の構成は第1の実施の形態と同じである。

【0033】本装置の動作を、AFCを中心にして説明する。制御部6は、操作部25からの指示に従い、待ち受けか通話かの判断をおこない、その結果を記憶している。

【0034】図示しない基地局から無線通信チャネルを介して送られた無線通信信号は、アンテナ1、共用器2を介して受信部3に入力され、シンセサイザ4から入力される受信局部発振信号と合成されて、中間周波信号に変換される。受信局部発振信号は基準発振器8から与えられる基準周波数信号から生成されるものである。

【0035】この中間周波信号は、信号処理部5に至る。信号処理部5は、この中間周波信号から位相を検出し、この位相から1シンボル間の位相差を検出し、この位相差から周波数誤差を検出する。そしてこの周波数誤差を示す信号は制御部6に至る。

【0036】ここで、本装置が通話状態であれば、制御部6は、上記周波数誤差を示す信号を入力とする時定数Aのローパスフィルタとしての演算を行い、その結果を基準発振器8に与える。基準発振器8はこの結果に応じて基準周波数信号の周波数を制御するが、時定数Aは大きいから、その制御の応答は遅い。このため、受信信号は外乱の影響を受け難くなる。

【0037】本装置が間欠受信状態であれば、制御部6は、上記周波数誤差を示す信号を入力とする時定数Bのローパスフィルタとしての演算を行い、その結果を基準発振器8に与える。基準発振器8はこの結果に応じて基準周波数信号の周波数を制御するが、時定数Bは小さいから、その制御の応答は速い。このため、間欠受信時には、受信周波数の引き込みが良くなる。

【0038】このように本実施の形態の装置は第1の実

施の形態の装置と同じ効果を有しているが、更に、いわゆる外付け回路を少なくし、部品点数を少なくするという効果も有する。

【0039】

【発明の効果】本発明の基準周波数制御方式または基準周波数制御回路によれば、通信時には外乱の影響を受け難くすることができ、間欠受信時には受信周波数の引き込みを良くすることができる。

【0040】また本発明の基準周波数制御回路によれば、時定数が異なる2つのローパスフィルタを用いているので、簡単な構成とすることができる。

【0041】また本発明の移動無線通信装置は、通信時には外乱の影響を受け難く、間欠受信時には受信周波数の引き込みが良いという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の全体構成を示す図。

【図2】本発明の第1の実施の形態の動作を説明するためのフローチャート。

【図3】本発明の第1の実施の形態における間欠受信時と通信時それぞれのAFC時定数レベルを示す図。

【図4】本発明の第2の実施の形態の全体構成を示す図。

【図5】従来の携帯形無線通信機の全体構成を示す図。

【図6】図5に示した装置のAFC回路の詳細を示す図。

【符号の説明】

3 受信部

4 シンセサイザ

7A、7B、6A 時定数回路

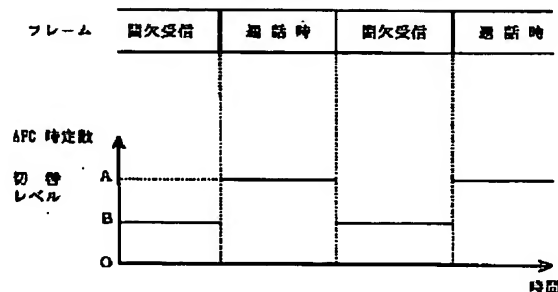
8 基準発振器

5 信号処理部

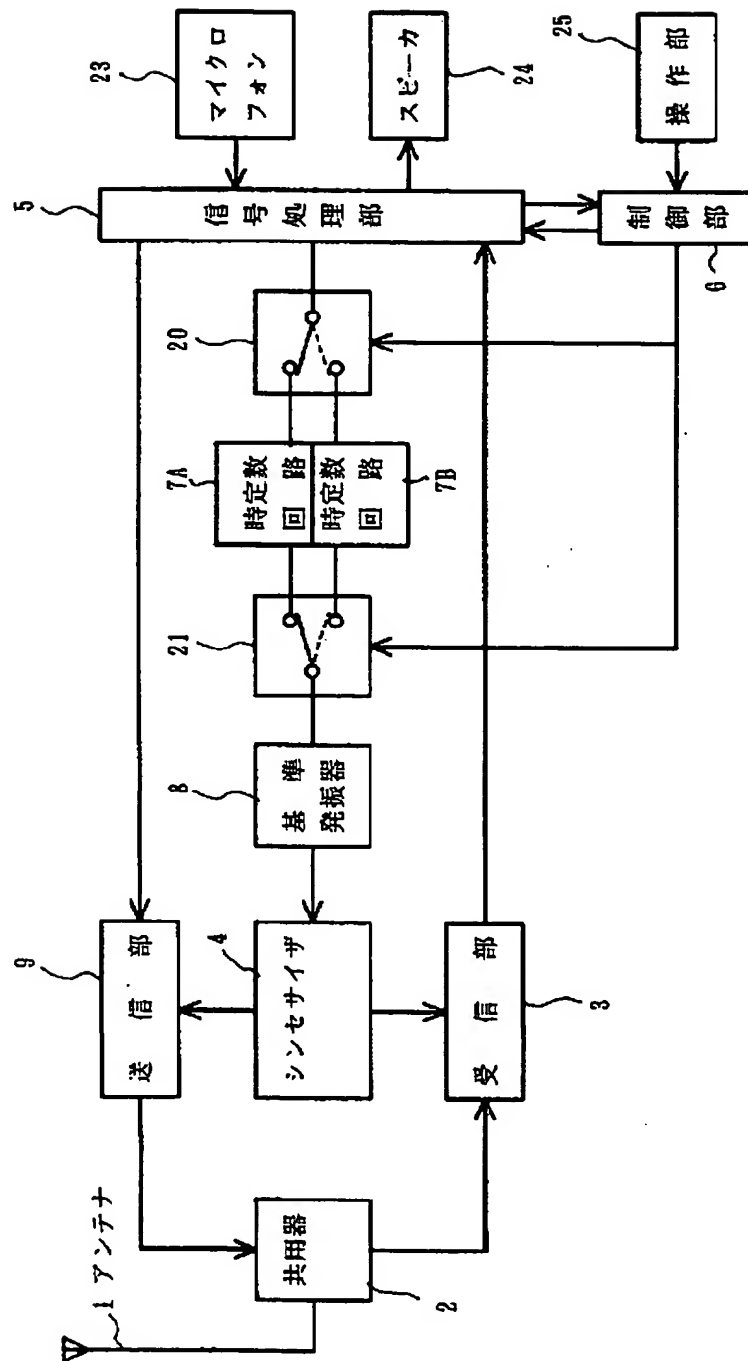
6 制御部

20、21 切り替え回路

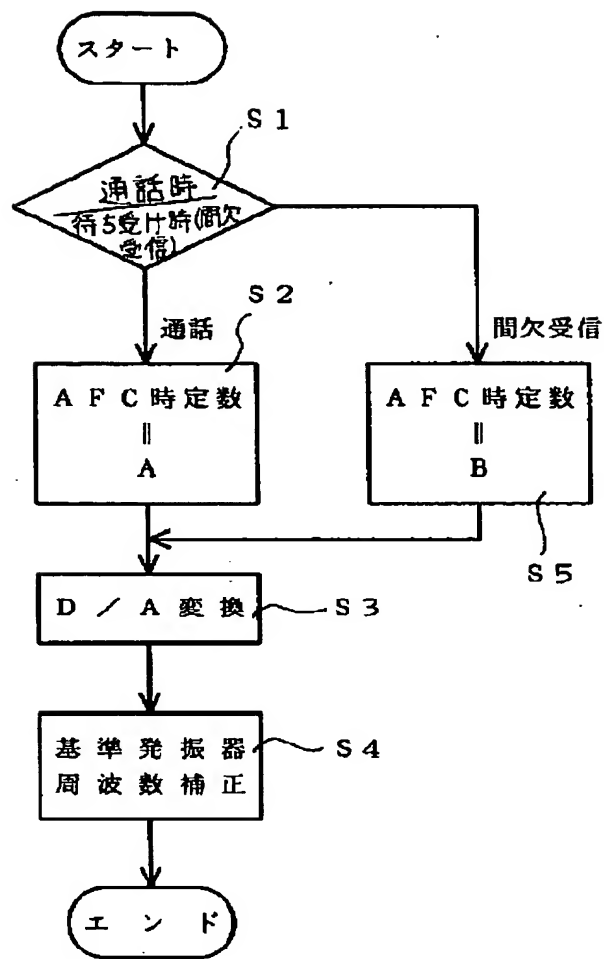
【図3】



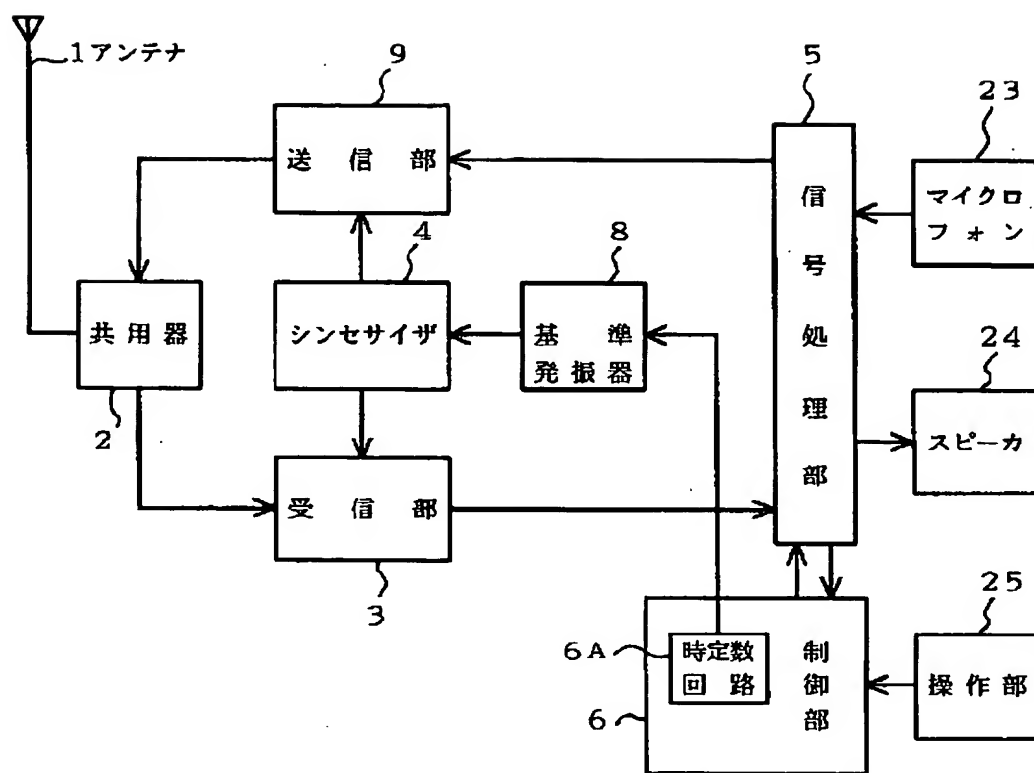
【図1】



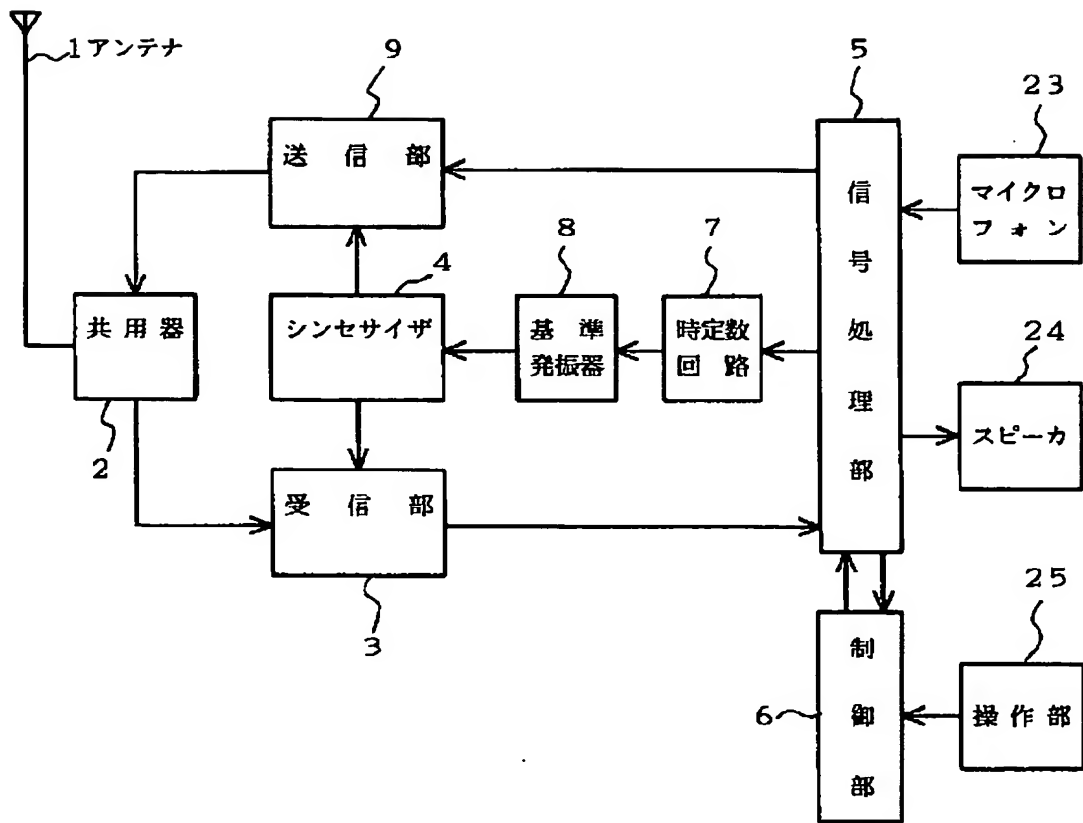
【図2】



【図4】



【図5】



【図6】

